

무어의 법칙

무어의 법칙을 간단하게 설명하자면 마이크로칩의 성능이 2년마다 두 배씩 늘어난다는 것이다. 컴퓨터의 다른 구성요소(집적회로, 기억장치, 네트워크 시스템, 소프트웨어 어플리케이션, 센서) 역시 성능 가속화가 이루어졌다.

집적회로(마이크로프로세서)는 스위치 역할을 하는 트랜지스터들로 만들어졌다. 집적회로의 연산 능력은 트랜지스터들이 얼마나 빨리 스위치를 켜고 끌 수 있는가, 하나의 실리콘칩 위에 얼마나 많은 트랜지스터를 엮을 수 있는가에 달려 있다. 이러한 집적 회로 아이디어는 1958년 킬비와 로버트 노이스라는 엔지니어를 통해 탄생했다. 이 집적회로는 이전의 전자회로보다 더 적은 에너지를 사용하고 비용도 저렴하며 더 작고 신뢰도가 높았다.

이후의 마이크로프로세서는 칩에 들어가는 소자의 개수가 해마다 2배씩 증가하는 추세를 보였다. 이를 나중에 무어의 법칙으로 부르게 된다. 증가하는 집적회로의 성능에 비해 가격은 그대로 유지되었다.

무어의 법칙을 증명하는 사례를 이야기해보자면, 1996년 ASCI 프로그램에 사용된 슈퍼컴퓨터가 1초에 1테라플롭(1초에 계산을 1조번) 이상의 연산을 처리할 수 있었다. 하지만 2006년에 나온 플레이스테이션3는 1초에 1.8테라플롭의 연산을 할 수 있다.

마이크로칩은 트랜지스터에 전자를 파이프 역할을 하는 전선으로 흐르도록 밀어넣으면서 작동한다. 하나의 트랜지스터에서 다른 트랜지스터로 전자를 보내는 건 특정 스위치를 켜다 켜다 해서 연산기능을 수행하며 계산을 하도록 신호를 보내는 것이다. 새로운 마이크로칩은 전자를 더 가느다란 전선으로 밀어넣고 더 많아지고 작아진 스위치가 보다 빠르게 그 전자의 흐름을 이었다 끊었다 하게 만드는 것이다.

마이크로칩은 계속해서 더 작은 크기로, 더 많은 소자를 가지며, 에너지는 적게 소모하고, 가격은 더 저렴하게 발전하고 있다.

센서

IoT 디지털 기기들이 주변 환경을 인식하고 상태를 우리에게 알려줄 수 있는 것은 센서 기술 덕분이다. 센서는 물리적 환경으로부터 입력되는 정보를 탐지하고 그에 반응하는 장치이다. 우리는 센서 기술을 통해 인간의 오감을 디지털화 할 수 있게 되었다.

이 센서들 역시 더 작고 똑똑하고 싸고 빠르게 동작하도록 발전해왔다. 센서들을 통해 우리— 과거에 얻지 못했던 세밀한 정보를 얻어내고 이를 통해 인류의 삶을 지금까지 상상할 수 있었던 것보다 더 효율적으로 만들 수 있게 되었다. 우리는 이제 인간이 감지하지 못하는 미세한 신호도 센서를 통해 감지하고 처리할 수 있다. 즉, 그동안 베테랑들의 직관으로만 이루어졌던 작업들을 정확하게 기계의 힘을 빌려 처리할 수 있게 된 것이다.

미래의 산업은 센서를 통해 엄청난 양의 정보를 얻어내고, 얻은 정보를 어떤 방식으로 효율적으로 사용하는가의 문제로 넘어가게 되었다.

빅데이터

센서를 통해 얻어낸 정보를 저장하는 저장장치 역시 나란히 발전해왔다. 메모리칩에도 무어의 법칙은 적용되었다. 메모리칩은 두 가지 기본적인 형태를 가진다. 하나는 데이터가 처리되는 동안 잠시 기억하는 DRAM(dynamic random access memory)이고, 다른 하나는 영구적으로 저장되는 플래시메모리다.

엄청난 데이터를 저장할 수 있었던 건 하드웨어의 발전뿐만 아니라 소프트웨어의 혁신도 존재했다. 이러한 소프트웨어는 수백만 대의 컴퓨터가 함께 이어져 하나의 컴퓨터처럼 작동하도록 해주었다.

책에서 소개하는 것을 보면 빅데이터의 시작은 검색엔진들로부터 시작되는 것으로 보인다. 검색엔진들은 엄청난 단위의 데이터를 저장하기 위해 끊임없이 저장 용량과 연산 능력을 늘려왔다. 여러 대의 컴퓨터를 함께 이용하는 방법으로 이 문제를 해결했지만, 이를 유지하고 관리하기엔 어려움이 따랐다.

구글에서 이 문제를 해결하고 대중과 공유하였는데, 하나는 GFS(구글 파일 시스템)와 MapReduce다. GFS는 범용컴퓨터 집단에 저장된 엄청난 양의 데이터를 접근, 관리하는 시스템이다. MapReduce는 병렬처리와 분산 시스템과 관련되어있다. 이 기술 덕분에 우리는 더 많은 데이터를 저장하고 탐색할 수 있게 되었다.

Hadoop은 이렇게 모인 데이터들을 정교하게 분석할 수 있도록 도와주었다. 더 놀라운 점은 다수의 값싼 컴퓨터만으로도 이러한 작업이 가능하다는 것이다. 또한 Hadoop은 구조화되지 않은 데이터에서 패턴을 찾아낼 수 있도록 해주었다.

이런 데이터 관련 기술들은 이전에 비용문제로 사용되지 못했던 데이터들을 저장하고 분석함으로써 모든 데이터가 가치가 있도록 해주었다.

소감문

내가 어렸을 적, 생일선물로 받은 게임보이는 나에게 최고의 장난감이었다. 고작 몇 픽셀밖에 표현못하고 색깔은 칙칙한 회색밖에 표현 못하면서도, 그 단순한 그림들이 만들어낸 세상은 방대했고 흥미로웠다. 그 화면 속 세상이 가짜임을 알면서도 나는 회색빛 화면속에 매료되었다.

현재로 돌아와 컴퓨터로 표현할 수 있는 세상을 보면 정말 놀라울 수 밖에 없다. 불과 20년 만에 인간은 컴퓨터를 이용해 현실과 거의 비슷한, 어쩌면 현실보다 더 아름다운 세상을 컴퓨터로 표현할 수 있게되었다. 그뿐만아니라 인간의 지능을 모방하고, 기계와 인간과 소통할 수 있게 된 것 모두 컴퓨터의 엄청난 기술 발전 덕분이다.

이런 기술이 불과 70년 전부터 시작되었다는 사실과 초기의 컴퓨터와 현재의 컴퓨터의 성능차이가 상상할 수 없을 정도로 크다는 것은 정말 놀라울 뿐이다. 그와 동시에 가격한 현재 대부분의 사람들이 1대 이상의 컴퓨터를 보유할 수 있을정도로 낮아졌다. 우리나라 사람들은 인당 3~4개씩 보유하는 경우도 다반사다.

빅데이터 같은 기술이 가능한 것도 컴퓨터의 성능향상도 있겠지만, 민간에 널리 보급되었기 때문이라고 생각한다. 대중에 보급된 컴퓨터와 그로부터 발생하는 데이터, 그리고 그 데이터를 가공하는 기술까지 이러한 IT기술발전의 흐름이 어쩌면 당연한 것일 수 있다는 생각이 든다. 컴퓨터를 여러대 두고 데이터를 저장하고 처리하는 데이터 센터가 등장하게 된 것도 이러한 배경일거라 본다.

개인이 컴퓨터를 소유하게 되면서 이제 지식은 특정 사람의 소유가 아니게 되버렸다. 센서 기술을 통해 이제 기계는 사람들과 같이 보고, 듣고, 느낄 수 있게 되었다. 방대한 양의 데이터 처리를 통해 이전엔 상상도 하지 못했던 방법으로 우리는 세상의 법칙을 찾아내고 있다.

하지만 최근 뉴스에서 마이크로소프트사가 데이터센터를 바다에 집어넣는 프로젝트를 진행한다고 본 적이 있다. 데이터센터의 발열 문제를 해결하기 위해 바닷물로 냉각을 한다는 내용이었다. 즉, 컴퓨터기술도 이제는 환경문제를 생각하지 않을 수 없게 되었다. 무어의 법칙은 그대로 유지되면서, 환경문제를 하드웨어적, 소프트웨어적으로 해결하는 것이 우리 세대의 과제인 것이다. 따라서 나는 앞으로 생길 수많은 기기들과 그것들에 공급할 에너지를 관리하는 것이 아마 다음 기술혁신이 되지 않을까 기대해본다.